



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08022514 A**(43) Date of publication of application: **23.01.96**

(51) Int. Cl. **G06K 17/00**  
**G07G 1/14**  
**H04B 1/59**  
**H04B 5/00**

(21) Application number: **07103459**(22) Date of filing: **27.04.95**(30) Priority: **02.05.94 JP 06 93328**(71) Applicant: **TOKIMEC INC**

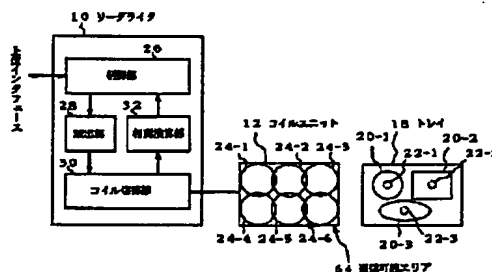
(72) Inventor: **ISHIBASHI YOSHITO**  
**TAKEUCHI TAKAHICO**  
**YAMAGUCHI HITOSHI**

(54) **DATA PROCESSOR USING NON-CONTACT DATA STORAGE MEDIUM** COPYRIGHT: (C)1996,JPO

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To efficiently read out required data by arranging plural coils for reception and switching and operating these coils to not only secure a wide communication area but also access plural data storage mediums of the same kind existing in this coverage area in order.

**CONSTITUTION:** An integrating counter is provided with a coil unit 12 driven by a reader/writer 10. The reader/writer 10 is provided with a control part 26, a read part 28, a coil switching part 30 and a correlation operation part 32. In the coil unit 12, plural coils 24-1 to 24-6 for transmission and reception are arranged so as to cover a prescribed communication area 64, where communication with data storage mediums 22-1 to 22-3 is possible and which is determined by the size of the integrating counter, without omission. Plural coils 24-1 to 24-6 for transmission and reception are switched and driven in order by the coil switching part 3 to read out data of data storage mediums 22-1 to 22-3 existing in the communication area 64.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-22514

(43) 公開日 平成8年(1996)1月23日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 K 17/00	F			
G 0 7 G 1/14				
H 0 4 B 1/59				
5/00	Z			

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平7-103459

(22) 出願日 平成7年(1995)4月27日

(31) 優先権主張番号 特願平6-93328

(32) 優先日 平6(1994)5月2日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003388

株式会社トキメック

東京都大田区南蒲田2丁目16番46号

(72) 発明者 石橋 義人

東京都大田区南蒲田2丁目16番46号 株式  
会社トキメック内

(72) 発明者 武内 宇彦

東京都大田区南蒲田2丁目16番46号 株式  
会社トキメック内

(72) 発明者 山口 仁志

東京都大田区南蒲田2丁目16番46号 株式  
会社トキメック内

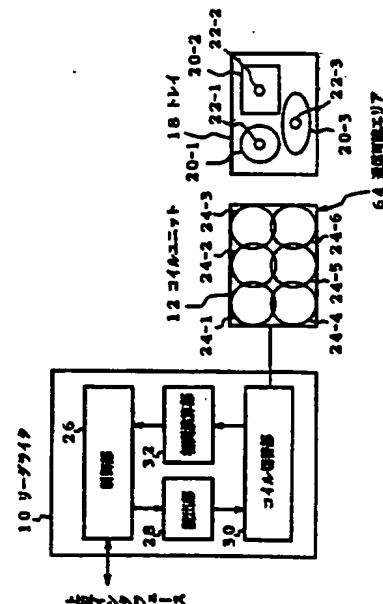
(74) 代理人 弁理士 竹内 遼 (外1名)

(54) 【発明の名称】 非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置

# (57) 【要約】

【目的】 広い通信可能エリアを確保すると同時に、通信可能エリアに存在する同じ種類の複数のデータ記憶体を順番にアクセスして必要なデータの効率的な読出しを可能とする。

【構成】 リーダライタ10に、データ記憶体22-1～22-3との通信を可能とする所定の通信可能エリアを隙間なくカバーするように複数の送受信兼用コイル24-1～24-6を配置し、コイル切替部30で複数の送受信兼用コイル24-1～24-6を順番に切り替え駆動し、通信可能エリアに存在するデータ記憶体22-1～22-3のデータを読み出す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】リーダライタによって少なくとも読み出しができる非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタに、

前記データ記憶体との通信を可能とする所定の通信可能エリアを、隙間なくカバーするように配置した複数の送受信兼用コイルと、

該複数の送受信兼用コイルを単独又はグループ単位で順番に切り替えて前記通信可能エリアに存在しているデータ記憶体のデータを読み出させるコイル切替手段と、を設けたことを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項2】リーダライタによって少なくとも読み出しができる非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタに、

単一の送受信兼用コイルと、

前記データ記憶体との通信を可能とする所定の通信可能エリアを、隙間なくカバーするように前記コイルを移動させ、前記通信可能エリアに存在するデータ記憶体のデータを読み出させるコイル移動手段と、を設けたことを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項3】リーダライタによって少なくとも読み出しができる非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタに、

前記データ記憶体との通信を可能とする所定の通信可能エリアをカバーするように、前記通信可能エリア内に直線上に並べて配置された複数の送受信兼用コイルと、

前記複数の送受信兼用コイルを直線上に並べた状態で直交する方向に移動するコイル移動手段と、

該コイル移動手段により前記複数の送受信兼用コイルを直線上に並べた状態で移動しつつ順番にコイルを切替えて前記通信可能エリアに存在するデータ記憶体のデータを読み出すコイル切替手段と、を設けたことを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項4】リーダライタによって少なくとも読み出しができる非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタに、

前記データ記憶体との通信を可能とする所定の通信可能エリアを隙間なくカバーする単一の送信コイルと、

前記通信可能エリアを隙間なくカバーするように前記送信コイルの内側に配置した複数の受信コイルと、

該複数の受信コイルを順番に切り替えて前記通信可能エリアに存在しているデータ記憶体のデータを読み出すコイル切替手段と、を設けたことを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項5】リーダライタによって少なくとも読み出しができる非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタに、

前記データ記憶体との通信を可能とする所定の通信可能エリアを、隙間なくカバーする単一の送信コイルと、前記送信コイルの内側に配置された単一の受信コイルと、

前記通信可能エリアを隙間なくカバーするように前記受信コイルを移動させ、該通信可能エリアに存在するデータ記憶体のデータを読み出させるコイル移動手段と、を設けたことを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項6】リーダライタによって少なくとも読み出しができる非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタに、

前記データ記憶体との通信を可能とする所定の通信可能エリアを、隙間なくカバーする単一の送信コイルと、

前記通信可能エリア内に隙間なく直線上に並べて配置された複数の受信コイルと、

前記複数の受信コイルを直線上に並べた状態で直交する方向に移動するコイル移動手段と、

該コイル移動手段により前記複数の受信コイルを直線上に並べた状態で移動しつつ順番にコイルを切替えて前記通信可能エリアに存在するデータ記憶体のデータを読み出させるコイル切替手段と、を設けたことを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項7】請求項1乃至6記載の非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記データ記憶体に読出データのビットに応じた擬似ランダム信号を返送する擬似ランダム信号返送手段を設け、前記リーダライタに、前記データ記憶体からの擬似ランダム信号を受信して自己相関計算に基づき受信ビットを復元する相関演算手段を設けたことを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項8】請求項1又は4記載の非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタは、

前記コイル切り替え手段を用いて前記送受信兼用コイル又は前記受信コイルを順番に切り替え、前記データ記憶体からデータを読み出した際に、読み出した位置と読み出しデータを上位装置に伝送することを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項9】請求項1又は4記載の非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタは、

表示器を備え、

前記コイル切り替え手段を用いて前記送受信兼用コイル又は前記受信コイルを順番に切り替え、前記データ記憶

体からデータを読み出せた際に、該コイル位置に該当する場所に読み出しデータに対応するデータを表示することを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項10】請求項2又は5記載の非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタは、

前記コイル移動手段を用いて前記送受信兼用コイル又は前記受信コイルを所定の通信可能エリアをカバーするように隙間なく移動させ、前記データ記憶体からデータを  
10 読み出せた際に、読み出した位置と読み出しデータを上位装置に伝送することを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項11】請求項2又は5記載の非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタは、

表示器を備え、

前記コイル移動手段を用いて前記送受信兼用コイル又は前記受信コイルを所定の通信可能エリアをカバーするように隙間なく移動させ、前記データ記憶体からデータを  
20 読み出せた際に、読み出し位置に該当する場所に読み出しデータに対応するデータを表示することを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項12】請求項3又は6記載の非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタは、

前記コイル移動手段を用いて前記送受信兼用コイル又は前記受信コイルを所定の通信可能エリアをカバーするように移動させ、

前記コイル切り替え手段を用いて、前記コイルを順番に切り替え、前記データ記憶体からデータを読み出せた際に、読み出した位置と読み出しデータを上位装置に伝送することを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ  
30 処理装置。

【請求項13】請求項3又は6記載の非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタは、

表示器を備え、

前記コイル移動手段を用いて前記送受信兼用コイル又は前記受信コイルを所定の通信可能エリアをカバーするよう  
40 移動させ、

前記コイル切り替え手段を用いて、前記コイルを順番に切り替え、前記データ記憶体からデータを読み出せた際に、該コイル位置に該当する場所に読み出しデータに対応するデータを表示することを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項14】請求項9、11、又は13記載の非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、前記非接触データ記憶体を食品を盛った容器に装着した場合、前記リーダライタは、前記表示器上のコイル位置に該当  
50

する場所に読出データが示す食品名称とその値段を表示することを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項15】請求項9、11、又は13記載の非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、前記非接触データ記憶体を食品を盛った容器に装着した場合、前記リーダライタは、前記表示器上のコイル位置に該当する場所に読出データが示す食品名称、値段、更に食品名称を連想させる図柄を表示することを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項16】請求項1、3又は6記載の装置に於いて、前記複数のコイルを、コイル配置位置に仮想的に設定した正六角形の升目の各々に対応して隙間なく配置したこと特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項17】リーダライタによって少なくとも読み出しができる非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記リーダライタには、

20 前記データ記憶体との通信を可能とする所定の通信可能エリアを、隙間なくカバーするように配置した複数の送受信兼用コイルと、

該複数の送受信兼用コイルを切り替えて前記通信可能エリアに存在しているデータ記憶体のデータを読み出させるコイル切り替え手段とを備え、

前記コイル切り替え手段は、前記リーダライタが切り替え選択した送受信兼用コイルからデータを読み出した際に、その近傍にある送受信兼用コイルを選択しないことを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。  
30

【請求項18】リーダライタによって少なくとも読み出しができる非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

前記データ記憶体は、それぞれのデータ記憶体が弁別できるようにID番号を保持し、

前記リーダライタには、

前記データ記憶体との通信を可能とする所定の通信可能エリアを、隙間なくカバーするように配置した複数の送受信兼用コイルと、

40 該複数の送受信兼用コイルを切り替えて前記通信可能エリアに存在しているデータ記憶体のデータを読み出させるコイル切り替え手段とを備え、

前記リーダライタは、前記データ記憶体のID番号を読み出した際に、すでに読み出したID番号と重複した場合には、以降のデータの読み出しを行わないことを特徴とする非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【請求項19】リーダライタによって少なくとも読み出しができる非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置に於いて、

50 前記データ記憶体は、品目コードと各品目毎に弁別でき

るようにID番号を保持し、  
前記リーダライタには、  
前記データ記憶体との通信を可能とする所定の通信可能  
エリアを、隙間なくカバーするように配置した複数の送  
受信兼用コイルと、  
該複数の送受信兼用コイルを切り替えて前記通信可能エ  
リアに存在しているデータ記憶体のデータを読み出させ  
るコイル切り替え手段とを備え、  
前記リーダライタは、前記データ記憶体の品目コードと  
ID番号の読み出し時に、すでに読み出した品目コード  
と同一のものを読み出した際に、該ID番号が以前に読  
み出した同一の品目コードをもつID番号と重複した場  
合には、読み出したデータを破棄することを特徴とする  
非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、購入金額等を自動的に  
読み出して合計金額を集計する非接触データ記憶体を用  
いたデータ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の非接触データ記憶体を用  
いたデータ処理装置としては、例えば図16に示すよう  
なものがある。図16において、リーダライタ100  
は、制御部110、読出部120、伝送部130および  
相関演算部140を備える。またデータ記憶体200  
は、伝送部210、読出部220、メモリ230および  
擬似ランダム信号発生部240を備える。

【0003】リーダライタ100は、データ記憶体200  
に対しFSK変調等でコマンドを送出する。すなわ  
ち、制御部110により読出部120から発行されたリ  
ードコマンドは、伝送部130でFSK変調され、コイ  
ルを用いた電磁誘導結合等によってデータ記憶体200  
の伝送部210に信号を送る。データ記憶体200の読  
出部220は、リーダライタ100からのリードコマン  
ドに基づきメモリ230からデータをビット単位に読み  
出し、擬似ランダム信号発生部240でビット0、1に  
対応した擬似ランダム信号を発生して返送する。

【0004】リーダライタ100の相関演算部140  
は、擬似ランダム信号発生部240と同じビット0、1  
に対応した擬似ランダムデータを保持しており、伝送部  
130で受信したデータとの自己相関値を計算する。こ  
の結果、得られた自己相関値からビット0又は1が復元  
され、所望のデータを取り出すことができる。尚、メモ  
リ230に対するランダムアクセスは、アドレス設定コ  
マンドを使用する。また書込コマンドによりメモリ23  
0への書込みもできる。

【0005】このような非接触データ記憶体を用いたデ  
ータ処理装置は、例えば、カフェテリア方式と呼ばれる  
食堂システムでの利用が提案されている。カフェテリア  
方式では、容器に料理を盛り付けて並べている中から利

用者が好みの料理を選び、精算場所に運んで精算する。  
そこで、容器の1つ1つにデータ記憶体を設けて料金を  
記憶しておき、精算場所に設置したリーダライタで自動  
的に読み取って合計金額を集計し、精算する。

【0006】しかし、このような従来の非接触データ記  
憶体を用いたデータ処理装置にあっては、リーダライタ  
とデータ記憶体との間のアクセスは1対1で行う場合を  
想定しており、リーダライタが同時に2つ以上のデータ  
記憶体にアクセスした場合、データを読み分けることが  
できなかった。従って、従来から行われているPOSシ  
ステムのように、人間が1つずつ容器をアクセスエリア  
(通信可能エリア)に配置し、データを取り出すことを  
繰り返していた。これは現在、デパート等で用いられて  
いる、バーコードによる自動集計装置と同じである。

【0007】一方、カフェテリア方式の食堂で利用され  
る装置として特開平4-350790号の精算装置が知  
られている。この精算装置では、盆に乗った複数の皿に  
設けている各データキャリア(データ記憶体)に対しリー  
ダライタが質問データを送る。質問データに対しデー  
タデータキャリアは、一斉に料理の識別コードを応答す  
る。リーダライタはいずれか1つの識別コードを受信し  
て処理する。更に、受信した識別コードの送信元にデー  
タ返答動作を不要とするデータを送って以後の質問デー  
タに対する応答を抑止させる応答プロテクトを掛ける。

【0008】このため質問データに対し識別コードが受  
信できなくなった時に全てのデータキャリアの受信処理  
が終了したこととなり、精算場所に複数の容器が置かれ  
た場合でも、順次、各皿の識別コードをリーダライタで  
受信して精算処理を効率良く行うことができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このよ  
うな従来の精算装置にあっては、次の問題があった。ま  
ず従来の精算装置にあっては、リーダライタからの質問  
データに対し複数のデータキャリアが識別コードを同時  
に返送するが、複数の識別コードの中の1つをどのよう  
にして選択受信するかについて言及しておらず、この点  
が未解決の課題として残されている。すなわち、質問デ  
ータに対し複数のデータキャリアが同じタイミングで識  
別コードを送信すると、これらの信号はリーダライタに  
混合された状態で受信され、そのままでは識別できな  
い。

【0010】これを解決する常識的な方法は、データキ  
ャリアの変調信号に相異なる固有の周波数を割当て、識  
別コードを固有の周波数でFSK変調して送信し、デー  
タキャリアで復調する方法がある。このため従来の精算  
装置にあっては、実際に使用する多数のデータキャリア  
の各々に、異なった固有の変調周波数を割当てる必要が  
あり、このためデータキャリアの1つ1つが異なった種  
類のものとなる。

【0011】この結果、集計処理にあっては、データキ

キャリアの割当周波数で決まる種別、データキャリアに記憶した識別コード、およびデータキャリアを設けた皿の料理の金額との対応を常にテーブルデータとして管理しなければならず、メニューが変わるたびにテーブル内容の書き替えを必要とし、管理業務がきわめて複雑になる。

【0012】また皿の破損などで交換する際には、装着しているデータキャリアの割当周波数を調べ、同じ割当周波数のデータキャリアを装着した皿を準備しなければならず、極めて複雑な備品の管理が要求される。更に、この種の機器で使用可能な割当周波数には法律的な制限がある。そこで、割当周波数を減らすため、同じ料理は2つ以上とらないことを前提に、皿の種類ごとに異なる周波数を割当てることも考えられる。しかし、人によっては、同じ皿を2つとる場合があり、この場合、2つのデータキャリアから識別コードが返送されても、1つのデータキャリアからの返送と本質的に区別できず、精算が正しくできない。またこのような事が利用者に知られたと、不正利用を招きかねない。

【0013】更に、特開平4-350792号に示される別の精算装置にあっては、データキャリアに異なる周波数を割当てると同時に、リーダライタからの質問データを、予め定めたデータキャリア割当周波数をスキャンして変調し、順番にデータキャリアから識別データを返送させるようにしている。しかし、この場合にも、データキャリアは割当周波数が異なっていることから、全く同様な問題がある。

【0014】このように従来の精算装置は、例えば固有の割当周波数をもつ種類の異なるデータキャリアを必要とするため、データキャリアの製造コストが高くなり、精算処理のための対応テーブルの管理が複雑で、皿の交換などに伴う維持管理にも手間と費用がかかる問題があった。更に、従来の精算装置にあっては、リーダライタとデータ記憶体との通信に、特定の周波数による誘導磁界を形成して結合する電磁誘導結合を採用しており、複数のデータキャリアとの通信を可能とする精算場所での広い通信可能エリアの形成が困難であるという問題があった。

【0015】すなわち、電磁誘導結合による伝送パワーは、距離の3乗に比例して急速に減衰する。このため、精算場所で複数の容器に設けているデータ記憶体を同時に通信できるような通信可能エリアを形成するためには、リーダライタおよびデータ記憶体の送信パワーを可能な限り上げなければならない。この場合、リーダライタからの送信パワーを上げることは容易であるが、データ記憶体はリーダライタからの送信パワーを電源として動作したり、内蔵電池を電源として動作することから、データ記憶体からの送信パワーを上げることはできない。このため送信コイルを内蔵したデータ記憶体をリーダライタの受信コイルに数ミリメートル以下に近づけな

ければ、通信を維持することができない。しかし、従来の精算装置は、このような電磁誘導結合固有の通信エリアの形成は言及しておらず、この点の改善が望まれる。

【0016】また従来の精算装置にあっては、トレーに乗っている料理の精算処理が瞬時に行われるため、オペレータは、トレーに乗っている品目と精算処理により請求対象となっている品目との照合に手間どり、能率が上がらないという問題もあった。本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、広い通信エリアを確保すると同時に、通信可能エリアに存在する種類の同じ複数のデータ記憶体を順番にアクセスして必要なデータを効率良く読出しできるようにした非接触データ記憶体を用いたデータ処理装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明は次のように構成する。まず本発明は、リーダライタから少なくとも読み出しができる非接触データ記憶体（データキャリア）を用いたデータ処理装置を対象とする。このようなデータ処理装置につき、本発明は、リーダライタに送受信兼用コイルを使用する。送受信兼用コイルを使用した場合、本発明は、次の3つの形態をとる。

【0018】(1)リーダライタに、データ記憶体との通信を可能とする所定の通信可能エリアを、隙間なくカバーするように複数の送受信兼用コイルを配置し、コイル切替手段で複数の送受信兼用コイルを順番に切り替えて通信可能エリアに存在しているデータ記憶体のデータを読み出させる。コイル切替えは単独でもよいし、グループ単位でもよい。

【0019】(2)リーダライタに、単一の送受信兼用コイルを設け、コイル移動手段によってデータ記憶体との通信を可能とする通信可能エリアを隙間なくカバーするようにコイルを移動させ、通信可能エリアに存在するデータ記憶体のデータを読み出させる。

(3)リーダライタに、データ記憶体との通信を可能とする通信可能エリア内に隙間なく直線上に並べて複数の送受信兼用コイルを配置し、コイル移動手段によって複数の送受信兼用コイルを直線上に並べた状態で直交する方向に移動し、且つコイル切替手段で複数の送受信兼用コイルを直線上に並べた状態で移動しつつ順番にコイルを切替えて通信可能エリアに存在するデータ記憶体のデータを読み出す。

【0020】また本発明は、リーダライタに1つの送信コイルと複数の受信コイルを使用し、この場合、次の3つの形態をとる。

(1)リーダライタに、データ記憶体との通信を可能とする通信可能エリアを隙間なくカバーする単一の送信コイルを配置し、また通信可能エリアを隙間なくカバーするように送信コイルの内側に複数の受信コイルを配置す

る。そして、コイル切替手段によって、複数の受信コイルを順番に切り替えて通信可能エリアに存在しているデータ記憶体のデータを読み出す。

【0021】(2)リーダライタに、データ記憶体との通信を可能とする通信可能エリアを隙間なくカバーする単一の送信コイルを設け、また送信コイルの内側に単一の受信コイルを配置する。そしてコイル移動手段によって、通信可能エリアを隙間なくカバーするように受信コイルを移動させ、通信可能エリアに存在するデータ記憶体のデータを読み出させる。

【0022】(3)リーダライタに、データ記憶体との通信を可能とする通信可能エリアを隙間なくカバーする単一の送信コイルを配置し、また、通信可能エリア内に隙間なく直線上に並べて複数の受信コイルを配置する。そして、コイル移動手段で、複数の受信コイルを直線上に並べた状態で直交する方向に移動し、この移動に伴いコイル切替手段で、直線上に並べた複数の受信コイルを順番に切替えて通信可能エリアに存在するデータ記憶体のデータを読み出させる。

【0023】ここで通信可能エリアとは、データ記憶体が存在した場合にリーダライタとの間で送受信を保証できる仮想的な2次元の又は3次元の領域を意味する。この領域は、必要に応じて任意のサイズに設定され、この領域内のいずれの位置にデータ記憶体があっても、リーダライタとの通信が保証できるようにコイル配置が行われている。しかし、仮想的な領域である通信可能エリアは人為的に認識できないことから、例えばカウンタ上にエリアの存在を示す枠取りなどの標識を描いて判るようにする。

【0024】更に、本発明にあっては、データ記憶体に読出データのビット0、1に応じた擬似ランダム信号を発生して擬似ランダム信号発生手段を設け、またリーダライタに、データ記憶体からの擬似ランダム信号を受信して自己相関計算に基づき受信ビットを復元する相関演算手段を設けたことを特徴とする。また本発明のリーダライタは、コイル切り替え手段を用いて送受信兼用コイル又は受信コイルを順番に切り替え、データ記憶体からデータを読み出せた際に、読み出した位置と読み出しデータを上位装置に伝送する。

【0025】また本発明のリーダライタは表示器を備え、コイル切り替え手段を用いて送受信兼用コイル又は受信コイルを順番に切り替え、データ記憶体からデータを読み出せた際に、コイル位置に該当する場所に読み出しデータを表示する。例えば非接触データ記憶体を料理を盛った容器に装着した場合、リーダライタは、表示器上のコイル位置に該当する場所に読出データが示す料理名称とその値段を表示する。更に、食品名称を連想させる図柄を表示してもよい。

【0026】更に、本発明で使用する複数の送受信兼用コイル又は複数の受信コイルの配置としては、コイル配

置場所に仮想的に設定した正六角形の升目の各々に対応して隙間なく配置する。更に、本発明では、全てのエリアをカバーするために送受信兼用コイルをくまなく配置している。従って、送受信兼用コイルの数が例えば50~100個にもおよび、切り替えて読み出す時間が非常に長くなる恐れがある。

【0027】また二重あるいはそれ以上の重複した読み出しを防止するため、ID照合を行った後に応答禁止命令を出し、その後の読み出しに応答しないようにすることが考えられる。しかし、電池を内蔵していない型式のデータ記憶体にあつては、リーダライタ側の電力供給用のコイルが切り替わる場合、供給電力の遮断によって、応答禁止状態にあるか否かのデータがパワーオンリセットにより消えてしまい、別の送受信兼用コイルによる読み出し動作に移ったとき、結果として二重読み出しを行ってしまう恐れがある。このため、読み出しデータと読み出された送受信兼用コイルの位置から二重読みしデータの判別をしなくてはならない。

【0028】そこで本発明にあっては、ある1つの送受信兼用コイルからのデータが有効に取り出せた場合、その近傍にあるコイルから得られるデータは、この送受信兼用コイルで読み出せたデータと同一であるとし、従って、例えば有効に読み出せたコイルの最近接の方向のコイルからはデータを読み出さないようにする。また本発明は、データ記憶体毎に異なるID番号を保持させた場合、まずID番号を読み出し、このID番号が以前に読み出したデータ記憶体のID番号と同じであった場合には、この時点で次の送受信兼用コイルの処理に移るようにする。ここで、データ記憶体に保持させるID番号は、使用する全てのデータ記憶体につき異ならせる必要はなく、弁別できる程度に十分異なっていればよい。例えば、食器が2000個数あり、1日に同時に1000個数しか食器を使用しないのであれば、別の日に使用する食器とID番号とが同一になってもよいが、同じ日に使用する食器は全て異なるID番号とする。

【0029】また、本発明を食堂の自動会計装置として使用する場合、同一の食品を2つ以上とる場合はまれであるから、食品等に異なる品目コードを割り当て、この品目コードをデータ記憶体に記憶させておき、少なくとも同一の品目コードを持つデータ弁別が弁別できるようなID番号も併せて記憶させておく。そして、データ記憶体の品目コードとID番号を読み出した時に、既に読み出した品目コードと同一であり、そのID番号と重複した場合には、読み出しデータを破棄する。

【0030】

【作用】本発明によれば、受信用のコイルを複数配置し、このコイルを切り替えて作動させることで、複数のデータ記憶体との同時アクセスを可能とする十分に広い通信可能エリアを確保する。このような広い通信可能エリアの確保は、1つの受信コイルを平面的に隙間なく移

動することでも実現できる。また複数の受信コイルを直線上にくまなく配置したりニア配置コイルとし、コイル配列方向に直交する方向に移動させるようにしてもよい。

【0031】受信コイルを切替える場合、複数の受信コイルの内の1つのみが動作し、他のコイルは動作していないことから、コイル同士の干渉を起すことなく受信できる。このとき通信可能エリアに存在する複数のデータ記憶体のうち、現在切替えられている受信コイルに最も近いデータ記憶体からの信号が有効に受信される。特に、擬似ランダム信号の送信と自己相関計算による復元

にあつては、1つの受信コイルと通信可能な位置に複数のデータ記憶体が存在して擬似ランダム信号を同時に受信しても、自己相関計算による復元の原理により、コイルに最も近い距離にあるデータ記憶体からの信号が復元される。

【0032】この結果、通信可能エリアに順次データ記憶体を1つずつ投入する必要はなく、通信可能エリア内に一括して配置さえすれば全てのデータ記憶体から順番に読み出して必要な処理を効率よく行うことができる。受信コイルの移動についても、コイル移動に伴う最も近い位置のデータ記憶体からの読出しが順番に行われ、複数のデータ記憶体を通信可能エリア内に一括して配置するだけでよい。

【0033】更に複数のデータ記憶体として、送受信に使用する変復調用の周波数、あるいは送信に使用する擬似ランダム信号に全く同じものを使用でき、料理に応じた金額データだけを替えればよいことから、データ記憶体の生産性を高めてコストダウンでき、全て同じ種類のデータ記憶体でよいことから、種別を意識した運用管理が一切不要となり、極めて使い易い。

【0034】更に、擬似ランダム信号を返送し、自己相関演算によって復元するスペクトラム拡散通信を採用したことで、FSK変調に比べ電磁誘導結合の通信有効距離を大幅に拡大できる。更に、表示器に品目、金額及び合計金額がトレイ上の料理と位置を対応して表示されるため、トレイ上の品目と精算された品目との関係を1つずつ確認しなくとも、視覚的に速かに照合することができ、精算処理の作業効率を大幅に向上できる。

#### 【0035】

【実施例】図1はカフェテリア方式として知られた食堂設備に適用される本発明のデータ処理装置の実施例を示す。図1において、精算場所となる精算カウンタ14には、リーダライタ10により駆動されるコイルユニット12が設置されている。精算カウンタ14の近くには台15が配置されており、利用者はトレイ18に好みの料理が入った容器20を取り、トレイ18を精算台14に乗せる。容器20のそれぞれにはデータ記憶体22-1、22-2、22-3が設けられており、料理に応じた金額データが予め記憶されている。尚、金額データの

代わりに種別コードを記憶してもよい。

【0036】精算カウンタ14にトレイ18を乗せると、リーダライタ10によるコイルユニット12の駆動で、トレイ18上の容器20に設けているデータ記憶体22-1~22-3の読み出しが行われる。データ記憶体22-1~22-3から読み出された金額データは、リーダライタ10から上位装置としてのレジスタ装置16に転送される。レジスタ装置16は、合計金額を求めるための集計処理が行われ、利用者の持っているIDカードを使用した金額精算、またはホストコンピュータ側での精算処理などを行う。勿論、レジスタ装置16の精算結果に基づく現金の支払処理であってもよい。

【0037】図2は図1のリーダライタ10およびコイルユニット12の一実施例を示す。図2において、リーダライタ10には制御部26、読出部28、コイル切替部30および相関演算部32が設けられる。一方、コイルユニット12には、この実施例にあつては図1の精算カウンタ14のサイズで決まる通信可能エリア64の中に6つの送受信兼用コイル24-1~24-6を配置している。

【0038】ここで通信可能エリア64とは、このエリアにデータ記憶体が存在すればリーダライタ10との間の通信が保証される仮想的に設定した2次元又は3次元の領域を意味する。図1のように精算カウンタ14の下にコイルユニット12を設置している場合には、精算カウンタ14上の領域として形成される。しかし、このような通信可能エリア64は、利用者が目で認識することはできない。

【0039】そこで通信可能エリア64を示す目安として、精算カウンタ14の表面にトレイ18に対応したサイズの例えば矩形の枠を表示し、この表示枠の中にトレイ18を乗せてもらうようにする。この場合には、表示枠に合せてトレイ18を乗せた状態で、トレイ18のどの位置にデータ記憶体があっても通信を保証できるように通信可能エリア64が形成されることになる。

【0040】更に詳細に説明すると、まず送受信兼用コイル24-1~24-6について、リーダライタ10の送信電力で決まる送信可能距離と、リーダライタの送信電力で決まる受信可能距離を求める。各距離はアンテナの指向特性により異なった空間距離をとる。送信可能距離および受信可能距離が特定できたならば、所定の通信可能エリア内にアンテナを配置した状態で送信可能距離および受信可能距離の両方を含められない空き部分が発生しないように、コイルの配置位置を決める。最終的には、実際に送受信動作を行って、予定した通信可能エリア内に通信できない部分が生じないように、コイル位置を調整する。

【0041】この実施例にあつては、コイルユニット12に設けた6つの送受信兼用コイル24-1~24-6を順番に切り替えて、処理を必要とするトレイ18のサ



イズで決まる通信可能エリア64に存在する全てのデータ記憶体の読取りを行う。このため、送受信兼用コイル24-1~24-6の大きさはトレイ18に乗せられる最も小さな容器20よりも小さなコイルを使用する必要がある。

【0042】これは1つのコイルに切り替えたときに同時に2つ以上のデータ記憶体のアクセスを可能な限り防ぐためである。勿論、データ記憶体より擬似ランダム信号を返送させて自己相関演算により受信ビットを復元する場合には、1つのコイルで2以上のデータ記憶体をアクセスした場合にも、コイルに最も近いデータ記憶体の読み出しができる。この理由は後の説明で明らかにする。

【0043】尚、図2は、便宜上、通信可能エリア64とコイル配置領域を1対1に対応して示しているが、実際の通信可能エリアは、コイル配置領域の外側まで広がることになる。図3は図2のコイルユニット12における望ましいコイル配置を示した説明図である。まずコイルを配置する場所に、破線のように仮想的に正六角形80-1~80-7を隙間なく並べた六角の升目を設定する。この六角の升目を形成する正六角形80-1~80-7に1対1に対応して送受信コイル24-1~24-7を配置する。送受信コイル24-1~24-7の間に隙間を生じさせないためには、正六角形80-1~80-7に外接する以上のコイル径以上の送受信コイル24-1~24-7を配置すればよい。

【0044】このようなコイル配置によって、通信可能エリアを隙間なくカバーし、且使用するコイルの数を極力少なくすることができる。図4は図2のリーダライタ10に設けられたコイル切替部30の実施例を、コイルユニット12に3つの送受信兼用コイル24-1~24-3を設けた場合を例にとって示している。

【0045】図4において、送信信号源34の出力は送信アンプ36に入力接続され、送信アンプ36の出力は切替スイッチ40-1、40-2、40-3のそれぞれを介して送受信兼用コイル24-1、24-2、24-3の一端に接続される。送信信号源34からの出力ラインは送信アンプ36に入力接続すると同時に、切替スイッチ38を介して接地接続される。

【0046】送受信兼用コイル24-1、24-2、24-3の他端はそれぞれ切替スイッチ42-1、42-2、42-3を介して接地接続される。送受信兼用コイル24-1、24-2、24-3と切替スイッチ42-1、42-2、42-3のそれぞれの間の接続ラインは分岐されて、受信アンプ44-1、44-2、44-3に入力接続される。受信アンプ44-1~44-3の出力は合成回路46で合成され、単一の出力として図2に示した相関演算部32に出力される。

【0047】送受信兼用コイル24-1~24-3によるリーダライタ10からの送信動作は、送受信兼用コ

ル24-1~24-3を順番に送信駆動することで行われる。即ち、送信時には送信アンプ36の入力段の切替スイッチ38を図示のようにオフして、送信信号源34からの出力を有効増幅する。このとき、切替スイッチ40-1、42-1をまずオンとして送受信兼用コイル24-1からコマンド及び電力を供給し、続けてスイッチ42-1をオフ、スイッチ40-1及び38をオンとして送受信兼用コイル24-1から返送データを受信する。

【0048】次に、全てのスイッチをオフとした後にスイッチ40-2、42-2をオンとして送受信兼用コイル24-2からコマンド及び電力を供給し、続けてスイッチ42-2をオフ、スイッチ40-2及び38をオンとして送受信兼用コイル24-2から返送データを受信する。次に、同様に全てのスイッチをオフとした後にスイッチ40-3、42-3をオンとして送受信兼用コイル24-3からコマンド及び電力を供給し、続けてスイッチ42-3をオフ、スイッチ40-3及び38をオンとして送受信兼用コイル24-3から返送データを受信する。

【0049】ここで、送信信号源34としては、リーダライタ10の読出部28よりデータ読み出しのために発行する各種のコマンドやアドレスなどの2進データを、ビット0に対応した周波数 $f_1$ とビット1に対応した周波数 $f_2$ に変換したFSK変調信号を出力する回路部を意味する。一方、受信動作は送受信兼用コイル24-1~24-3を順番に切替動作させる。受信時にあっては、まず切替スイッチ38がオンとなり、送信信号源34からの出力を接地接続し、送信部36の入力を接地レベルとする。このことは、見掛上、送信アンプ36の出力側を接地接続したことと等価である。同時に、切替スイッチ42-1~42-3の全てを図示のようにオフした状態で切替スイッチ40-1、40-2、40-3を順番にオンし、これによって送受信兼用コイル24-1~24-3の受信動作を順番に行わせる。

【0050】例えば、最初、切替スイッチ40-1がオンすることで、受信アンプ44-1に入力接続した受信コイル24-1が切替スイッチ40-1、38を介して接地接続され、データ記憶体からの返送信号に応じた信号電圧が送受信兼用コイル24-1に誘起され、受信アンプ44-1より合成回路46を介して相関演算部32に受信信号が出力できる。

【0051】このとき他の送受信兼用コイル24-2、24-3は切替スイッチ40-2、40-3がオフとなって切り離し状態にあるため、送受信兼用コイル24-2、24-3に同じ誘導磁界が作用しても信号電圧が誘起せず、受信アンプ44-2、44-3の出力は零レベルとなっており、現在、受信動作を行っている送受信兼用コイル24-1に干渉を起こすことはない。

【0052】同様に、送受信兼用コイル24-2の受信

動作は切替スイッチ40-2をオンすることで行われ、また送受信兼用コイル24-3の受信動作は切替スイッチ40-3をオンすることで行われる。このような送受信切替えを行う切替スイッチ38、40-1~40-3および42-1~42-3は、各々アナログスイッチで構成されており、図2に示すリーダライタ10に設けた制御部26からのスイッチ制御信号を受けて切替動作が行われる。

【0053】図5は本発明で容器20に設けられるデータ記憶体22の実施例を示す。図5において、データ記憶体22は伝送部48、制御部50、メモリ52および擬似ランダム信号発生部54で構成される。伝送部48にはリーダライタ側と同じ送受信兼用コイルが1つ設けられている。勿論、送受信兼用コイルの代わりに専用の受信コイルと送信コイルを設け送受信切替えを行うようにしてもよい。

【0054】また、伝送部48にはリーダライタからの送信信号がFSK変調信号であることからFSK復調回路が設けられており、復調されたビットデータを制御部50に供給する。メモリ52としては、E<sup>2</sup> PROMなどの不揮発性メモリが使用される。メモリ52には固有のID番号56が予め記憶されている。このID番号56としては、全てのデータ記憶体で異なるか、あるいは十分に区別できる程度（何億個に1個という割合で同じになる確率）を使用する。このようなメモリ52にID番号56を記憶することでデータ読み出しの際にID番号をチェックすることで、同じデータ記憶体からの重複読み出しを回避することができる。また、メモリ52には精算処理に使用する金額データ58が料理の種類に応じて予め格納されている。勿論、料理を示す種別コードであってもよい。

【0055】擬似ランダム信号発生部54にはデータビット0と1の各々に対応して予め2種類の擬似ランダム信号D0、D1が準備されている。擬似ランダム信号発生部54はメモリ52よりデータビット0が読み出されると、これに対応する擬似ランダム信号D0を発生し、伝送部48を介してリーダライタ側に返送する。また、メモリ52よりデータビット1が出力された場合にも、これに対応した擬似ランダム信号D1を発生して、伝送部48よりリーダライタ10側に返送する。

【0056】この擬似ランダム信号発生部54に対応して、図2に示したリーダライタ10には相関演算部32が設けられている。リーダライタ10の相関演算部32には、データ記憶体22の擬似ランダム信号発生部54にデータビット0、1に対応して各々設けたと同じ擬似ランダム信号D0、D1が、基準信号として予め保持されている。そして相関演算部32はコイル切替部30より得られる受信信号と予め保持したデータビット0、1に対応した各基準擬似ランダム信号D0、D1との間の自己相関計算を各々行い、所定の閾値を越える自己相関

値が得られた側のビット0または1を復元ビットとして制御部26に出力する。

【0057】また、相関演算部32はビット0、1の両方について所定の閾値を越える自己相関値が得られた場合には、大きい方の自己相関値のビットを復元して出力する。これによって、同時に複数のデータ記憶体からの擬似ランダム信号を受信しても、データ記憶体との間の距離に差がある限り、最も近い位置にあるデータ記憶体の擬似ランダム信号に基づくビットを復元ができる。

【0058】更に図5のデータ記憶体22のメモリ52にあっては、ID番号56を格納したIDエリアについてはパワーオンリセット段階で読み出し可能領域となっているが、それ以外の金額データ58を含むエリアについては読み出し禁止が掛かっており、データキャリアからのID照合処理で成功しなければ読み出し許可状態とならないようにしている。

【0059】具体的には、ID番号56を格納したIDエリアについては、そのアドレスセットコマンドのみで読み出しできるが、金額データ58を含むそれ以外のエリアについては、アドレスセットコマンドとID番号の照合成功結果が得られなければ読み出しできないようにしている。このようなID番号の照合結果を用いた金額データの読み出し許可の制御は、精算中にトレイ上の容器を動かし、現在アクセス中のデータ記憶体が遠くなって最も近い距離に別のデータ記憶体が入れ替っても、近い距離に移動したデータ記憶体からの読み出しはID番号の照合一致が得られていないことから行われず、照合に成功している遠くなったデータ記憶体の金額データの読み出しを確実に行うことができる。

【0060】図6は図2に示したリーダライタ10の処理動作を示したフローチャートであり、このフローチャートを参照して本発明の処理動作を説明すると次のようになる。図6において、まずステップS1~S6の処理は、精算場所となるコイルユニット12の通信可能エリアにトレイ18があるか否か検出する。即ちステップS1で、リーダライタ10は送信モードを設定し、コイルユニット12に設けている全ての送受信兼用コイル22-1~22-6の送信駆動が可能となる。この送信モードの設定状態で次のステップS2に進み、リーダライタ10はID番号返送命令を発行する。

【0061】具体的には、リードコマンド、IDエリアのセットコマンドに続いてデータ返送コマンドを1つ発行する。図5に示したE<sup>2</sup> PROMを用いたメモリ52にあっては、アドレスセットコマンドによるリード動作状態になると、データ返送コマンドを1つ受けるごとに読み出しデータの1ビットを返送する。図6のステップS1~S6はトレイの有無をチェックする処理であることから、ID番号の全ビットの返送は必要なく、最初の1ビットのみを返送させる。

【0062】続いてステップS3に進み、受信モードを

設定する。この受信モードの設定は、最初は受信コイルの番号を示すカウンタNをN=1として1番コイル、例えば図2のコイルユニット12に設けた送受信兼用コイル24-1に切り替える。そしてステップS4で、送受信兼用コイル24-1の受信信号に基づく相関演算を行い、ステップS5で、もし所定の閾値を越える自己相関値が得られればトレイはあると認識する。所定の閾値を越える自己相関値が得られなければトレイはないものとして、ステップS6で切替コイルを示すカウンタNを1つインクリメントし、再びステップS1に戻って送信モードの設定からの処理を繰り返す。

【0063】ステップS1～S6の処理により、図2に示したコイルユニット12の送受信兼用コイル24-1～24-6の順次切替えによるトレイ18の有無のチェックが行われ、例えば最初の送受信兼用コイル24-1の受信切替えでトレイ18の容器20に設けているデータ記憶体22-1からの擬似ランダム信号による自己相関ピーク値が得られれば、その時点でステップS5でトレイありと判定され、ステップS7以降の処理に進む。

【0064】尚、ステップS1～S6におけるトレイの有無をチェックする処理は擬似ランダム信号の返送によらず、トレイ18を別のセンサで検出するようにしてもよいし、係の人が動作開始のスイッチを押してもよい。次のステップS7、S8の処理はID番号の読み出しと照合の処理である。まずステップS7で、リーダライタは全ての送受信兼用コイル24-1～24-6を送信動作状態とする送信モードを設定してID番号の読出処理を行う。具体的には、リードコマンドに続いてIDエリアのセットコマンドとID番号のビット分のデータ返送コマンドを発行する。コマンド発送が済むとリーダライタは受信モードを設定するが、このときステップS1～S6のトレイの検出処理でセットされたカウンタNの値に対応するコイル切替えで最初に擬似ランダム信号が得られたコイルを受信動作状態としている。

【0065】このため、ステップS7のID番号の読出処理でデータ返送コマンドを受けるごとに全てのデータ記憶体22-1～22-3がそのときの読出ビットに対応する擬似ランダム信号を返送しても、現在切り替えられている送受信兼用コイル24-1に最も近いデータ記憶体22-1のみの擬似ランダム信号がリーダライタ10で受信されることになる。

【0066】ステップS7でID番号の読出処理が済むと、次のステップS8で、データ記憶体に対しID番号の照合処理を指示する。具体的には、ID照合コマンドにステップS7で受信したID番号を付加して送る。勿論、このコマンドおよびコマンドデータの発行は送信モードの設定により全ての送受信兼用コイル24-1～24-6から行われ、この結果、トレイ18上にある全てのデータ記憶体22-1～22-3でID照合コマンドおよびID番号が受信される。

【0067】しかし、このID照合コマンドによりリーダライタ10から送られたID番号はデータ記憶体22-1のものであることから、データ記憶体22-1においてのみID番号が一致して照合成功となり、そのメモリ52の金額データ58のエリアに対する読み出しが許可される。これに対し、ID番号の照合が不成功であったデータ記憶体22-2、22-3については、金額データのエリアに対する読み出しが依然として禁止状態に置かれている。

【0068】続いてステップS9～S15により、ID番号照合処理により読み出し可能となったエリアに格納されている金額データ58の読み出しが行われる。まずステップS9で、全コイルを切り替えた否かチェックしており、全コイルを切り替えていない場合には、ステップS10～S15の処理を行う。ステップS10にあつては、データ読出処理として、この実施例にあつてはID番号と金額データの読み出しを行う。

【0069】即ち、送信モードを設定して、リードコマンド、IDエリアのアドレス設定コマンドに続きID番号56のビット分のデータ返送コマンドを発行して、再度ID番号を読み取る。続いてリードコマンド、金額エリアのアドレスセットコマンドを発行し、更に金額データ58のビット分のデータ返送コマンドを発行する。ID番号56および金額コード58の読出が済むと、ステップS11で金額データがあるか否かチェックし、金額データが正常に得られれば、ステップS12に進み、ID番号はステップS7で読み出した前のID番号と同じか否かチェックする。ID番号が一致すれば、ステップS13に進み、読み出した金額データを料理の名称コードと共に上位装置としてのレジスタ装置に転送する。

【0070】このとき名称コード及び金額データと共に、データ読出に使用したコイルの位置情報を上位のレジスタ装置に転送することが望ましい。続いてステップS14で切替コイルを示すカウンタNを1つインクリメントし、ステップS15で、次の受信切替コイルをN番コイルに設定する。そして再びステップS7に戻り、次のコイルの受信切替えを伴うID番号の読み出し、ID番号の照合、照合成功に伴う金額データの読出処理を繰り返す。

【0071】このような処理を送受信兼用コイル24-1～24-6の全てについて終了すると、ステップS9で全コイルの切替えが判別され、一連の処理を終了する。勿論、処理終了に伴い上位装置としてのレジスタ装置16に読出終了を通知し、レジスタ装置16における集計処理を行わせる。次にコイル切替えにより特定のコイルに切り替えた受信状態で、同時に2つのデータ記憶体から擬似ランダム信号が受信された場合、最も近い距離にある返送電力の大きい擬似ランダム信号を有効に読み取ることができる理由を説明する。

【0072】まず2つのデータ記憶体から同時に返送さ

10

20

30

40

50

れる擬似ランダムデータを $D_0$ 、 $D_1$ とし、説明を簡単にするため擬似ランダムデータの系列長を7とする。また擬似ランダムデータは+1と-1の2値データで表現される。2つの擬似ランダムデータ $D_0$ 、 $D_1$ の返送電力を考慮しない場合には次のようになる。

$$D_0 = (-1, -1, -1, +1, +1, -1, +1)$$

$$D_1 = (+1, -1, +1, -1, -1, -1, +1)$$

リーダーライタ10の相関演算部32は、これと同じデータ $D_0$ 、 $D_1$ を基準データとして保持している。したがって、データ $D_0$ が入力されて相関計算が行われると、

$$D_0 * D_0 = 7$$

となる。ここで、\*は相関計算を意味する。これに対し、データ $D_1$ が入力されて相関計算が行われると、

$$D_0 * D_1 = -1$$

となる。したがって2つの自己相関値の絶対値を比較すれば、データ $D_0$ が受信されたことが判明する。

【0073】実際には、これらのデータ $D_0$ 、 $D_1$ に送信パワーを掛けたデータが受信される。いまパワーの異なる2つのデータ $D_0$ 、 $D_1$ が入力されたとする。例えば(2× $D_0$ )のデータと(3× $D_1$ )のデータが同時に受信されたとする。このため受信コイルに得られる受信データ $D$ は

$$D = 2 \times D_0 + 3 \times D_1$$

$$* = (+1, -5, +1, -1, -1, -5, +5)$$

となる。これを基準値として保持しているデータ $D_0$ 、 $D_1$ を用いて自己相関値を計算すると

$$D * D_0 = 11$$

$$D * D_1 = 19$$

となる。したがって、基準値として用いたデータ $D_1$ の自己相関値の方が大きいので、擬似ランダムデータ $D_1$ を受信したものと判断することができる。このように、大きい電力をもつ擬似ランダムデータの方が自己相関値も大きくなり、したがって、各データ記憶体の送信電力が同一であるとする、受信コイルに対し最も近い方の擬似ランダム信号を有効データとして受信して、対応するビットを復元することができる。

【0074】この関係を一般的に表すと次のようになる。擬似ランダム信号の系列長を $M$ 、データ $D_0$ を $d_0(i)$ 、データ $D_1$ を $d_1(i)$ とする。但し、 $i$ は擬似ランダム信号の中のビット符号を示す。入力データ $D$ を

$$d = a d_0 + b d_1$$

とする。この場合、 $D_1$ 側の自己相関値 $C_0$ は次のようになる。

$$【0075】$$

$$【数1】$$

$$C_0 = \sum_{i=1}^M d_0(i) \cdot d(i)$$

$$= \sum_{i=1}^M d_0(i) \{a d_0(i) + b d_1(i)\}$$

$$= a \sum_{i=1}^M d_0(i) \cdot d_0(i) + b \sum_{i=1}^M d_0(i) \cdot d_1(i)$$

$$= aM - b$$

【0076】同様に、 $D_1$ 側の自己相関値 $C_1$ は次のようになる。

$$【0077】$$

$$【数2】$$

$$C_1 = \sum_{i=1}^M d_1(i) \cdot d(i)$$

$$= -a + bM$$

40

※

$$(aM - b) - (-a + bM) = (a - b)M + (a - b) > 0$$

【0080】となり、このように0より大きいプラスの場合は $D_0$ 側の方が大きいといえる。このように擬似ランダム信号の合成データについても、電力差があれば電力の大きい方のデータが有効データとして受信できることになる。したがって、受信コイルの切替えで同時に2種類の擬似ランダム信号が返送される場合、最も近い距離にある送信電力の大きい方の擬似ランダム信号を有効

【0078】そこで両者の差をとって大小を比較すると、

$$【0079】$$

$$【数3】$$

に受信して対応するビットを復元することができる。

【0081】図7は本発明を食堂用の会計システムに適用した場合のフローチャートであり、データ記憶体に品目コードとID番号を保持して重複読み出しを防止することを特徴とする。食堂用の会計システムにおいては、食品の品数はせいぜい数十種類から数百種類程度である。このため品目コードは、8ビット(必要に応じて1

50

0ビット程度)もあれば十分である。これに対し一日に使用するデータ記憶体を備えた食器の総数は、例えば数万のオーダーになる。このため全ての食器のデータ記憶体に異なるID番号を付加すると、最低でも16ビット程度が必要になる。

【0082】そして、同じ食器のデータ記憶体の重複した読み出しを防止するため、ID番号を既に読み出したデータ記憶体のID番号と照合する場合、ビット長が長いために処理が煩雑になる。そこで図7の処理にあっては、食堂の利用者は、同時に同一品目を複数とることはまれであること着目し、品目コード毎に異なったID番号を決めてデータ記憶体に保持させる。そして、リーダライタによるデータ記憶体の読み出しで品目コードとID番号が得られたら、既に読み出したデータ記憶体の品目コードと照合し、品目コードが同一であったら、次にID番号と照合し、ID番号も同一であったら重複したデータ記憶体の読み取りと判断し、読み出したデータを破棄する。

【0083】図7のフローチャートにつき具体的に説明すると次のようになる。まずステップS1でコイルを切替え、ステップS2でデータ記憶体が存在するか否か判別し、存在すればステップS3で品目コードとID番号を読み出す。続いて既に別のコイルで読み出した品目コードの中に同一コードがあるか否かステップS4で判別する。

【0084】もし同一コードがあればステップS8に進んで同一ID番号か否か判別し、同一ID番号であれば、ステップS7で全コイルの切替終了を判別した後にステップS1で次のコイルに切替え、ステップS5の読み出した品目コードとID番号の記憶、およびステップS6での必要な値段等のデータの読み出しは行わない。

【0085】図8は本発明に用いるコイルユニットの他の実施例を示す。この実施例にあっては、通信可能エリア64の全域をカバーするように単一の送信コイル62を設けると共に、送信コイル62で決まる通信可能エリア64の内側に隙間なく複数の受信コイル60-1~60-6を配置している。そしてリーダライタ10からデータ記憶体にコマンドを送る場合には、送信モードの設定で送信コイル62に切り替えて一括して送信を行う。

【0086】一方、送信コマンドに対応してデータ記憶体側から返送された擬似ランダム信号を受信する場合には、受信コイル60-1~60-6を順番に切り替えて各受信コイル60-1~60-6に最も近い位置のデータ記憶体からのデータ読み出しを行う。ここで、図8の実施例は、コイル単位に順次切替えているが、設置するコイル数が多い場合には、切替時間を短縮するため、所定数のコイルを1グループとし、グループ単位にコイル切替えを行うことが望ましい。コイルのグループ切替えを行った場合、同時に複数のデータ記憶体との間で通信が行われる可能性が高くなるが、コイル単独切替えの場

合同様に、現在切替状態にあるグループのコイルによる受信信号の内、受信レベルの高い順番に、すなわち最も近い位置のデータ記憶体からデータ読み出しを行うことができる。この点は図2の実施例も同様である。また、図8の受信コイル60-1~60-6の配置についても、図3に示したように正六角形の升目を仮想的に設定して隙間なく配置することが望ましい。

【0087】図9は本発明のコイルユニットの他の実施例を示し、この実施例にあっては通信可能領域64を矩形とすると、その1方向の直線上に3つの送受信兼用コイル24-1~24-3を隙間なく並べ、このコイル並び方向に直交する方向に移動しながらコイル切替えを行って、コイル移動位置およびコイル切替えで決まる1つの受信コイルに最も近いデータ記憶体のデータ読み出しを順番に行う。このようなコイル切替えとコイルの移動を行えば広い通信可能エリア64であっても少ないコイル数で実現することができる。

【0088】また図9について、図8の実施例と同様、通信可能エリアの全域をカバーする単一の送信コイル62を設け、受信コイルは送受信兼用コイル24-1~24-3の代わりに専用の受信コイルとし、この受信コイルを直線上に並べ、並び方向に直交する方向に移動することでデータ記憶体からの読み出しを行うようにしてもよい。

【0089】図10は本発明のコイルユニットの他の実施例を示し、この実施例は単一のコイルを用いて広い通信エリア全域をカバーできるようにしたことを特徴とする。即ち図10にあっては、通信可能エリア64に単一の送受信兼用コイル24を設け、これを移動軌跡66に示すように移動しながらデータ記憶体のデータ読み出しを行う。

【0090】また図8の実施例のように通信可能エリア64の全域をカバーする送信コイル62を設けた場合には、送受信兼用コイル24の代わりに1つの受信コイルを使用し、同様に移動軌跡66に沿って移動しながらデータ記憶体のデータ読み出しを行うようにしてもよい。更に図2または図7に示したように、通信可能エリアに対し複数のコイルを固定的に配置した場合には、例えばデータ記憶体を備えた容器を乗せるトレイ18に、各コイルに対応した仕切りを設けて容器の入る領域を設定し、トレイの1つの領域には1つのデータ記憶体しか入らないようにすることで、常にコイルとデータ記憶体との関係を1対1に保つことができる。これによってコイル切替えによる複数のデータ記憶体の読み出しを、より確実に行うことができる。

【0091】図11は本発明の他の実施例であり、レジスタ装置16として表示器付きのものを用いたことを特徴とする。即ち、レジスタ装置16は、プロセッサ本体80、キーボード82及びディスプレイ84で構成される。レジスタ装置16は例えばRS-232C等のイン

タフェースのケーブル90によってリーダライタ10に接続され、更に、リーダライタ10はケーブル92にコイルユニット12を接続している。

【0092】リーダライタ10及びコイルユニット12は、基本的には図1の実施例と同じである。更に、リーダライタ10は、トレイ18上の容器20-1~20-4に設けているデータ記憶体の金額データ及び料理名称コードを讀出した際に、このデータ讀出に使用したコイルユニット12のコイルの位置を示す情報、即ちコイルユニット12のコイル配置面12-1の座標情報(X, Y)をレジスタ装置16に転送する機能をもつ。

【0093】レジスタ装置16のプロセッサ本体80は、リーダライタ10からの転送情報に基づき、精算処理を行って合計金額をディスプレイ84上に表示すると同時に、トレイ18上の容器20-1~20-4の位置を、転送されたコイル位置情報から認識し、ディスプレイ84上の対応する位置に、それぞれの名称と金額を表示する。

【0094】図12(A)は図11のトレイ18に乗せた容器20-1~20-4を名称を付けて示したもので、このようなトレイ18が図11のコイルユニット12に乗せられてリーダライタ10による読取りが行われると、レジスタ装置16のディスプレイ84上には図12(B)の表示が行われる。即ち、容器20-1~20-4に装着しているデータ記憶体の読出しを行ったコイルの位置座標(X, Y)に基づいて、ディスプレイ84上に、シンボル86-1~86-4がグラフィックス表示される。

【0095】シンボル86-1~86-4は、容器20-1~20-4を示す図形、料理品目及び金額で構成されている。更に、図形シンボルは、リーダライタ10から転送された料理名称コードをインデックスとして、予め準備したメモリのシンボルテーブルをサーチすることで表示できる。更に、ディスプレイ84上には合計金額エリア85が設けられ、合計金額が表示される。

【0096】このためオペレータは、図12(B)のディスプレイ84の表示と図11のトレイ18上の関係を、一目見るだけで認識でき、トレイ18にない品目を余計に精算していたり、精算品目が不足していることを瞬時に見分けることができる。図13は図11の実施例におけるディスプレイ84の表示の他の実施例であり、この実施例にあっては、図形シンボルをやめ、コイル位置に対応した表示エリア88-1~88-4の各々に、料理品目と値段を表示するようにしたことを特徴とする。この場合にも、オペレータは、ディスプレイ84上の表示とトレイ18上の関係を、一目見るだけで認識できる。

【0097】図14は本発明のデータ処理装置をファクトリ・オートメーション・システム(FAシステム)に適用した実施例を示す。図14において、マシニングセ

ンタ68に対してはコンベア72によって種類の異なったワーク74-1~74-4が運ばれる。ワーク74-1~74-4のそれぞれにはデータ記憶体22-1~22-4が設けられ、データ記憶体には例えばワークの加工プログラムが予め記憶されている。マシニングセンタ68に対するワークの搬入口には、本発明によるリーダライタ10のコイルユニット14が配置されている。

【0098】ワークがコイルユニット14の部分を通ると、リーダライタ10によるデータ記憶体からの読出処理が行われ、読み出した加工プログラムがマシニングセンタ68のコントローラ70にロードされる。このため、マシニングセンタ68は搬入されたワークにつき、ワークに設けているデータ記憶体の加工プログラムに従った機械加工を自動的に行うことができる。

【0099】ワークには基本的には1つのデータ記憶体が設けられているが、加工箇所が複数に及ぶような場合には加工箇所をグループ分けして、それぞれ異なったデータ記憶体に加工プログラムを格納している場合がある。このような場合、コイルユニット14に設けられた複数のコイル切替で1つのワークに設けている複数のデータ記憶体の加工プログラムを読み出して、マシニングセンタ68のコントローラ70にロードすることができる。

【0100】またFAシステムでマシニングセンタ68以外に自動組立装置などに部品を搬入する場合には、組立てに搬入する部品を1つのトレイ上に乗せておくことで、各部品のもっているデータ記憶体の情報をコイルユニット14のコイル切替で順次読み取って自動組立てを行うことができる。図15は本発明のデータ処理装置を高速道路などの通行車両の管理制御に適用した実施例を示す。

【0101】図15において、道路78を横切る方向に、本発明による複数のコイルを備えたコイルユニット14が配置されている。道路78は通常、複数車線であることから、各車線ごとに少なくとも1つのコイルを配置している。このため、リーダライタ10の通信可能エリアは相当広い範囲になるが、広い通信可能エリアに複数のコイルを設けていることで、このコイルの切替により各車線を通過する車両のデータ読み出しができ、単一のリーダライタ10で広い車線に亘る通行車両76-1~76-3のデータ記憶体のデータ読み出しが可能となる。勿論、高速道路などの交通システム以外に、鉄道などの軌道車両についても同様に適用できる。

【0102】更に本発明は上記の実施例に示した食堂設備、FAシステム、交通システム以外に、適宜のデータ記憶体を用いた設備、システム、施設にそのまま適用することができる。尚、上記の実施例は、データ記憶体から擬似ランダム信号を返送してリーダライタの自己相関により送信ビットを復元する場合を例にとっているが、コイル切替によりデータ記憶体との1対1のデータ読

み出しが保障されることから、通常のFSK変調によるデータ返送であってもよい。

【0103】また食堂設備での適用にあつては、料理を盛った容器にデータ記憶体を設けているが、容器を乗せるトレイに仕切りを付け、その底部にデータ記憶体を取り付けて金額データや種別コードを書き込むようにしてもよい。更に、データ記憶体は電池を内蔵せずにリーダライタからの電力供給で動作するものであつてもよいし、電池内蔵型であってもよい。またデータ記憶体のメモリは、E<sup>2</sup> PROMの他にバックアップ電源突きのRAMであってもよい。

【0104】更にまた、カフェテラス方式の食堂以外に通常の商品販売における精算について、適当な容器にデータ記憶体を設け、その容器の中に商品を入れて精算するような場合にも、データ記憶体に金額および品名を書き込み、この容器をトレイに並べて精算するようにしてもよい。

【0105】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、対象物1つ1つにデータ記憶体を設けてリーダライタで読み取る場合に、コイル切替え及び又は移動により形成される通信可能エリアに存在するデータ記憶体を備えた1又は複数の対象物について一括したデータ読み取りが自動的にできるため、金額精算などの読み取りデータに基づく処理を効率良く、迅速且つ正確に行うことができる。

【0106】また複数のコイル切替えおよびまたはコイルの移動により所定の通信可能エリアを確保することができるため、コイル当りの通信可能距離が制約される電磁誘導結合であっても、一括処理を必要とする対象物に適合した適宜の広さの通信可能エリアを必要に応じて形成することができる。更にデータ記憶体として全く同じものを使用することができるため、従来のような割当周波数が違う異なるデータ記憶体を準備する必要がなく、データ記憶体の量産を可能としてコストを低減し、また運用中におけるデータ記憶体の交換などが極めて容易となり、更に対象物の種類が膨大となってもデータ記憶体の数を増やすだけで簡単に対応することができる。

【0107】更に、表示器に品目、金額及び合計金額がトレイ上の料理と位置を対応して表示されるため、トレイ上の品目と精算された品目との関係を1つずつ確認しなくとも、視覚的に速かに照合することができ、精算処理の作業効率を大幅に向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】カフェテリア方式に適用した本発明の説明図  
 【図2】本発明の実施例を示したブロック図  
 【図3】図2のコイル配置の望ましい実施例を示した説明図  
 【図4】図2のコイル切替部の実施例を示した回路ブロック図

【図5】本発明のデータ記憶体の実施例を示したブロック図

【図6】図2の実施例の処理動作を示したフローチャート

【図7】同一品目コードとID番号によるデータ記憶体の重複読み出しを防止する処理のフローチャート

【図8】本発明の1つの送信コイルと複数の受信コイルを用いた本発明の他の実施例を示した説明図

【図9】複数の送受信兼用コイルを移動する本発明の他の実施例を示した説明図

【図10】単一の送受信兼用コイルを移動する本発明の他の実施例を示した説明図

【図11】ディスプレイ付きのレジスタ装置を用いた本発明の実施例の説明図

【図12】図11の実施例によるトレイ上の料理とディスプレイ表示の対応説明図

【図13】図11の実施例によるトレイ上の料理と他のディスプレイ表示の対応説明図

【図14】FAシステムに適用した本発明の説明図

【図15】交通システムに適用した本発明の説明図

【図16】従来装置のブロック図

【符号の説明】

10：リーダライタ

12：コイルユニット

14：精算場所

16：レジスタ装置

18：トレイ

20：容器

22-1～22-3：データ記憶体

24-1～24-6：送受信兼用コイル

26, 50：制御部

28：読出部

30：コイル切替部

32：相関演算部

34：送信信号源

36：送信アンプ

38, 40-1～40-3, 42-1～42-3：切替スイッチ

44-1～44-3：受信アンプ

46：合成回路

48：伝送部

52：メモリ

54：擬似ランダム信号発生部

56：ID番号

58：金額データ

60-1～60-6：受信コイル

62：送信コイル

64：通信可能エリア

66：移動軌跡

68：マシニングセンタ

27

28

70:コントローラ

76-1~76-3:車両

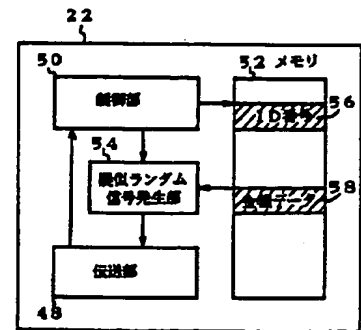
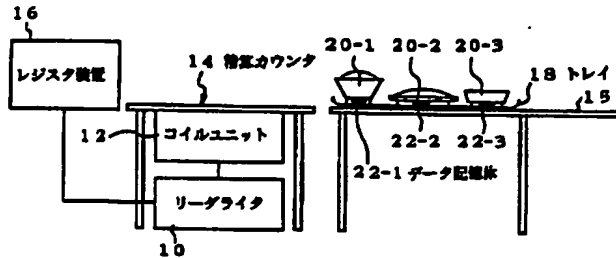
72:コンペア

78:道路

74-1~74-4:ワーク(加工品)

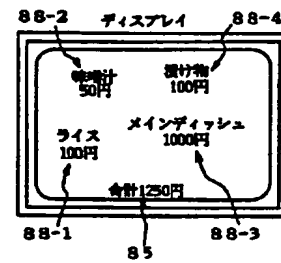
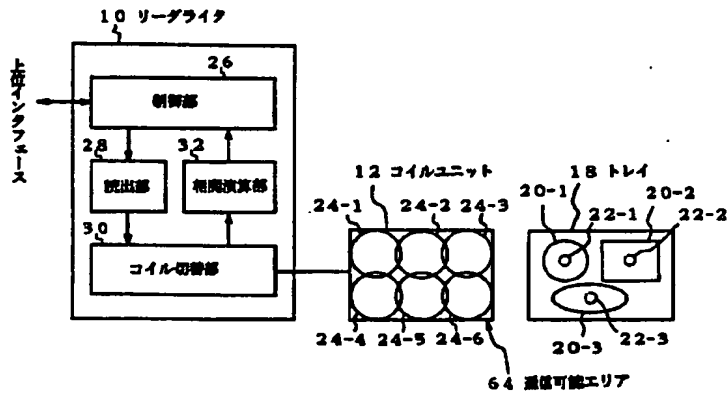
【図1】

【図5】



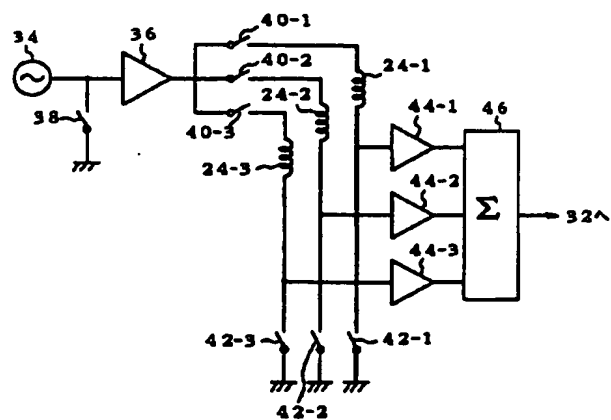
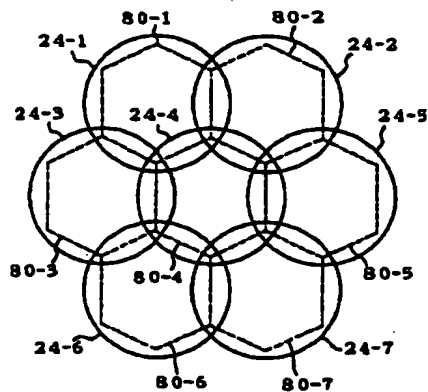
【図2】

【図13】



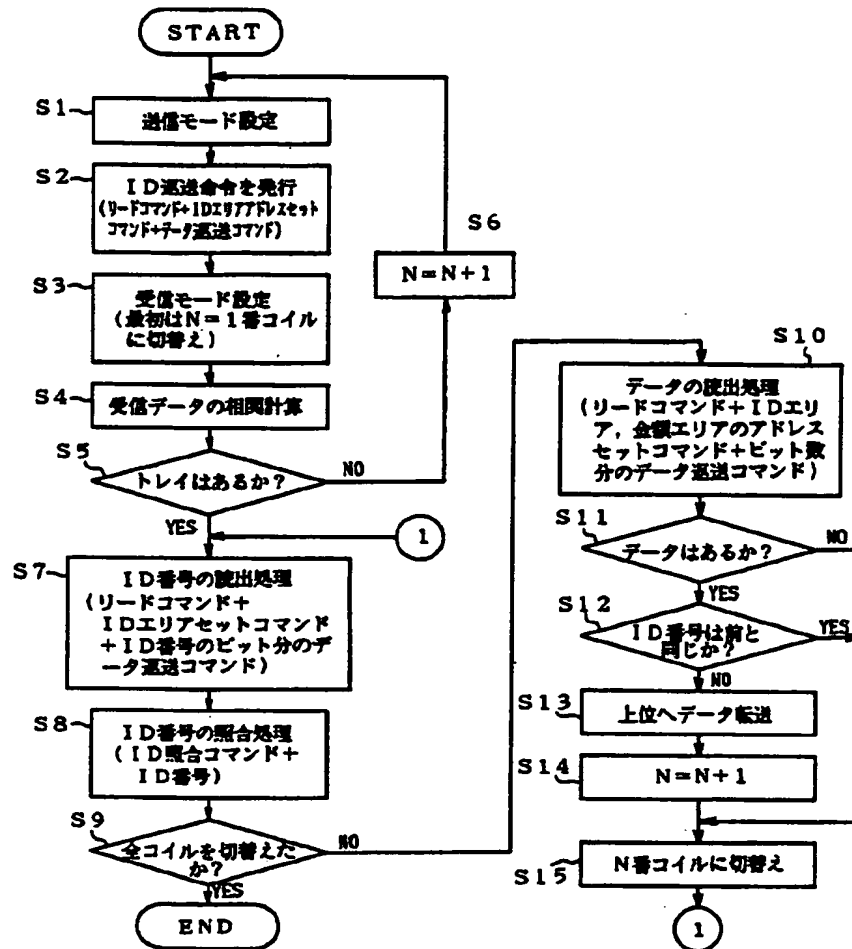
【図3】

【図4】

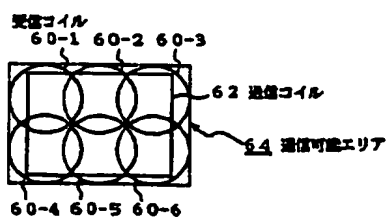




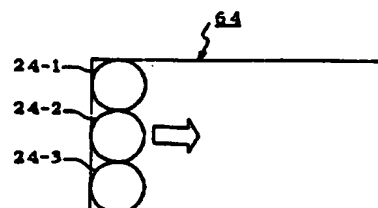
【図6】



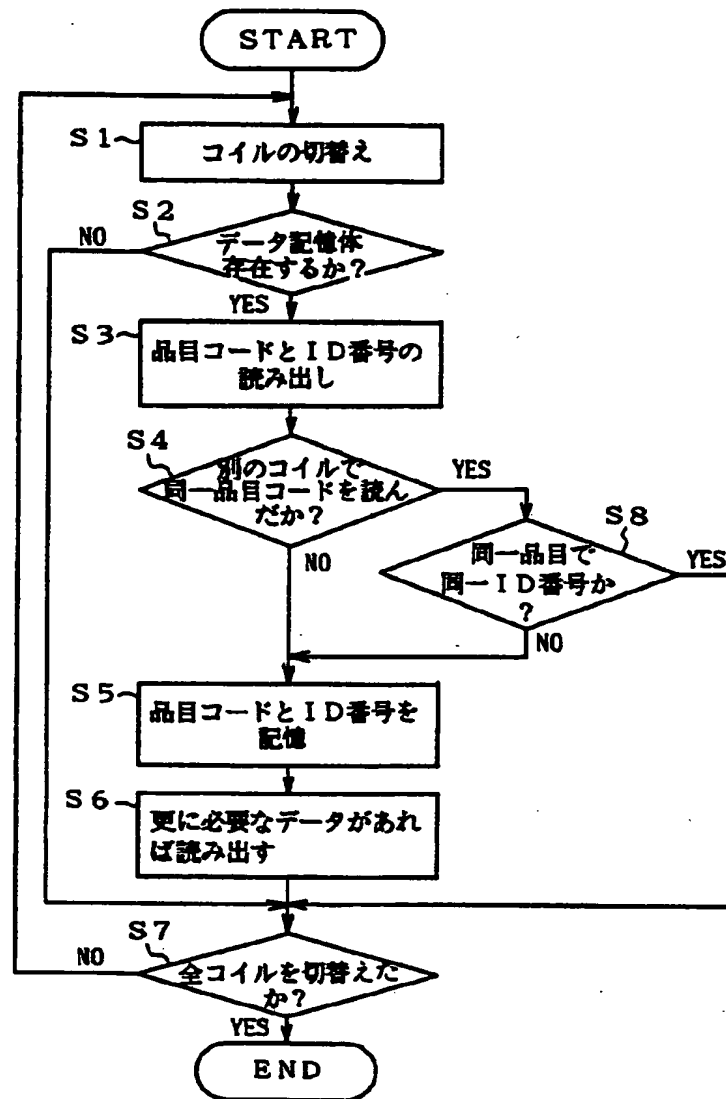
【図8】



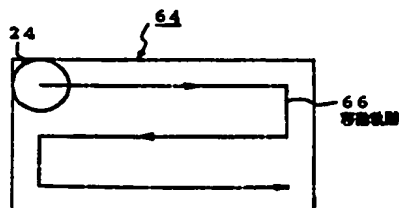
【図9】



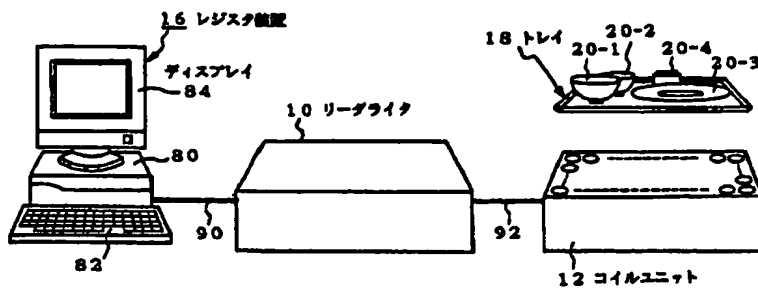
【図7】



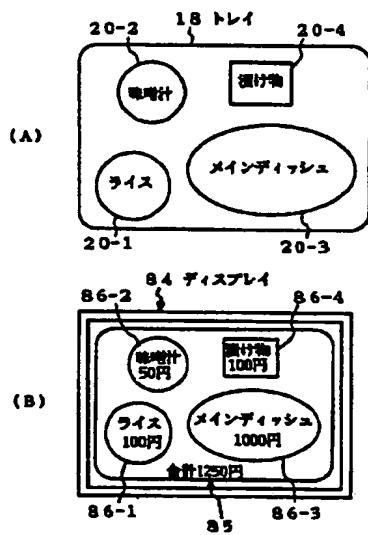
【図10】



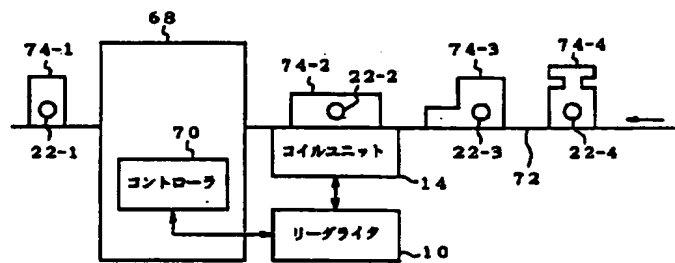
【図11】



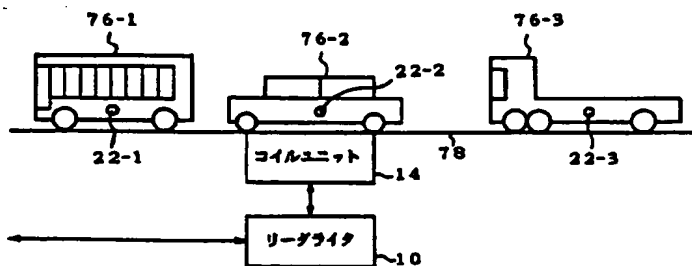
【図12】



【図14】



【図15】



【図16】

